

OPTICAL PARALLEL TRANSMISSION MODULE AND OPTICAL COUPLING METHOD

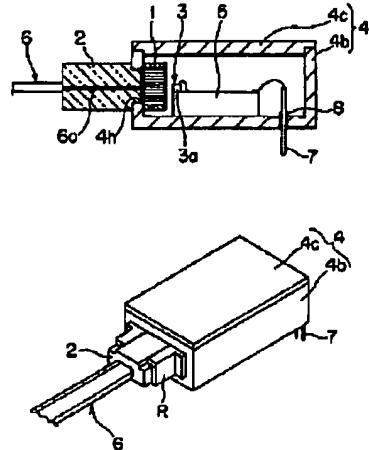
[71] Applicant: SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

[72] Inventors: GO HISAO; NISHIE MITSUAKI

[21] Application No.: JP04002189

[22] Filed: 19920109

[43] Published: 19930730



[Go to Fulltext](#)

[Get PDF](#)

[57] Abstract:

PURPOSE: To provide the optical parallel transmission module having high reliability. CONSTITUTION: This module has an optical element array 3 having plural optical elements 3a, a housing 4 having a light transmission port 4h and hermetically seals the optical element array 3, a bundle fiber 1 which is housed in the housing 4, and of which one optical coupling end is fixed to the light transmission port 4h and of which other optical coupling end to is optically coupled the optical element array 3 and a receptacle R which optically couples an optical plug 6 to the one optical coupling end of the bundle fiber 1 by externally mounting the optical plug 6 for holding plural pieces of the optical fibers 6a to the housing 4. COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

[51] Int'l Class: G02B00642 H04B01012

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-188250

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 6/42
H 0 4 B 10/12

識別記号

庁内整理番号

7132-2K

F I

技術表示箇所

8426-5K

H 0 4 B 9/ 00

Q

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21)出願番号

特願平4-2189

(22)出願日

平成4年(1992)1月9日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 郷 久雄

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

(72)発明者 西江 光昭

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

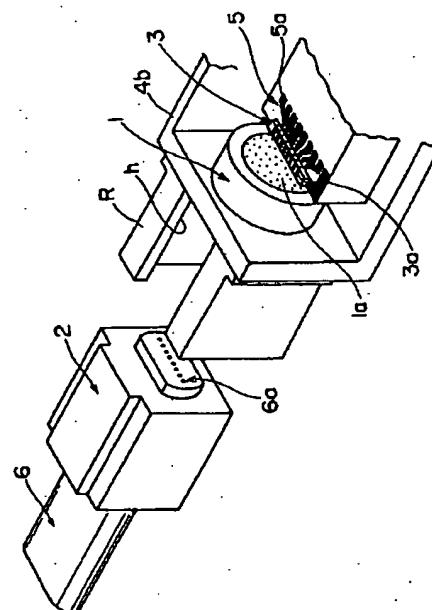
(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54)【発明の名称】 光並列伝送モジュールおよび光結合方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、信頼性の高い光並列伝送モジュー
ルを提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、複数の光素子3aを備えた光素子
アレイ3と、光透過口4hを有し光素子アレイ3を気密
封止する筐体4と、筐体4に収容され一方の光結合端部
が光透過口4hに固定され他方の光結合端部が光素子ア
レイ3に光結合されるバンドルファイバ1と、複数本の
光ファイバ6aを保持する光プラグ6を筐体4に外付け
することにより光プラグ6をバンドルファイバ1の一方
の光結合端部に光結合させるレセプタクルRとを備え
る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の光素子と複数本の光ファイバとを光学的に結合させる光並列伝送モジュールであって、複数の光素子を備えた光素子アレイと、光透過口を有し前記光素子アレイを気密封止する筐体と、前記筐体に収容され一方の光結合端部が前記光透過口に固定され他方の光結合端部が前記光素子アレイに光結合されるバンドルファイバと、前記複数本の光ファイバを保持する光プラグを前記筐体に外付けすることにより前記光プラグを前記筐体に外付けすることにより前記光ファイバとを光学的に結合させ前記バンドルファイバの一方の光結合端部に光結合させるレセプタクルと、を備える光並列伝送モジュール。

【請求項2】それぞれの光結合面が対面するように複数の光素子と複数本の光ファイバを配置し、前記複数の光素子および前記複数本の光ファイバの光結合面間にプレート状バンドルファイバを介在させることにより前記光素子と前記光ファイバとを光学的に結合させることを特徴とする光結合方法。

【請求項3】前記複数の光素子として光素子アレイを用い、前記複数本の光ファイバとして一列に複数の光ファイバを配列させたテープ心線を用いることを特徴とする請求項2記載の光結合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の光素子と複数本の光ファイバとを光学的に結合させる光並列伝送モジュールおよび光結合方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光を使用した並列伝送は、電気による並列伝送に比較して、伝送速度の高速化、伝送距離の長距離化、伝送路寸法の小型化などの点で優れる。その為、これをコンピュータや交換機の架間やボード間の伝送に採り入れることが強く要望され、光並列伝送モジュールの実現が望まれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光並列伝送モジュールを実現するには、①光素子アレイ（LDアレイ、LEDアレイ、PDアレイなど）および光ファイバアレイとの間を高精度かつ容易に、光軸調整し、固定すること、②湿度やイオン性元素（ $C\ 1^-$ 、 $N\ a^+$ など）により劣化し易い光素子アレイの気密封止が必要である。

【0004】そこで、本発明は上述した条件を満たすことにより、信頼性の高い光並列伝送モジュールを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する為に、本発明に係る光並列伝送モジュールは、複数の光素子を備えた光素子アレイと、光透過口を有し光素子アレイを気密封止する筐体と、筐体に収容され一方側光結合端部が光透過口に固定され他方側光結合端部が光素子ア

レイに光結合されるバンドルファイバと、複数本の光ファイバを保持する光プラグを筐体に外付けすることにより光プラグをバンドルファイバの一方側光結合端部に光結合させるレセプタクルとを備える。

【0006】また、本発明に係る光結合方法は、それぞれの光結合面が対面するように複数の光素子と複数本の光ファイバを配置し、複数の光素子および複数本の光ファイバの間にバンドルファイバを介在させることにより光素子と光ファイバとを光学的に結合させることを特徴とする。

【0007】

【作用】筐体外で光プラグに保持された1本の光ファイバから出射された光は、バンドルファイバの一方の光結合部から入射し、筐体内でバンドルファイバの反対側に配置された対応する光素子（受光素子の場合）に入射する。

【0008】また、筐体内で光素子アレイの一つの光素子（発光素子の場合）から発せられた光は、バンドルファイバの他方の光結合部から入射し、筐体外でバンドルファイバの反対側に保持された対応する光ファイバに入射する。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面を参照して説明する。なお、説明において同一要素には同一符号を用い、重複する説明は省略する。

【0010】図1は第1実施例に係る光並列伝送モジュールを示す分解斜視図である。

【0011】本実施例に係る光並列伝送モジュールは、プレート状のバンドルファイバとしてバンドルファイバプレート1、光プラグとしてテープ状心線を保持した光プラグ2、光素子アレイとしてLDアレイ3、レセプタクルRが装着されるパッケージ体4b及びカバー4cを備えた筐体4を有する。

【0012】バンドルファイバプレート1は、細径（数 μm ～数十 μm ）の石英系光ファイバ（以下、「細径ファイバ」という。）1aを多数（数千～数十万本）集束させ、これをプレート状に切り出し、さらに、両端面を研磨して構成されている。これらの細径ファイバ1aは光軸が同一方向に揃うように集束されているので、一端面からの入射光は他端面において、入射光の入射位置に対応する出射位置から出射する。その為、バンドルファイバプレート1の一方から入射された光は、そのパターンを維持して他方に到達する。したがって、例えば250 μm ピッチで光がバンドルファイバプレート1に入射した場合、他方側でも対応する位置に250 μm ピッチの光が射出される。

【0013】このバンドルファイバプレート1は金属製パッケージ体4bの一側面に形成された開口（光透過口）の内側周辺部に固定されている。その為、バンドルファイバプレート1の一方は開口に露出し、他方はパッ

ケージ体4 bの内部に位置する。バンドルファイバプレート1とパッケージ体4 bの間には低融点のガラス材(又はロ一材)が充填されているので、バンドルファイバプレート1とパッケージ体4 bの間の気密性が保持されている。

【0014】また、パッケージ体4 bの内部には絶縁材料(例えばA1N)で形成されたサブマウント5が配置されており、8個のLD3 aを備えたLDアレイ3がパッケージ体4 bに対して精度良く位置決めされている。サブマウント5の上面にはLDアレイ3がダイボンドで固定され、このLDアレイ3に接続する電子回路を構成する配線パターン5 aが形成されている。

【0015】開口の外側周辺部には光プラグ2を位置決めするレセプタクルRが取り付けられ、光プラグ2の一端側には8本の光ファイバ6 aを内包するテープ状心線6が接続されている。これらの光ファイバ6 aは光プラグ2の他端側の結合面で露出し、一列状態で保持されている。また、光プラグ2は光軸と直交する面で切断した断面形状が凸形状のブロック体になっており、レセプタクルRには光プラグ2を受容する保持部hを備えているので、光プラグ2をレセプタクルRに挿入することにより、光プラグ2、すなわち、8本の光ファイバ6 aはパッケージ体4 bに対して精度良く位置決めされる。

【0016】したがって、光プラグ2をレセプタクルRに挿入することにより、結果として、光ファイバ6 aとLDアレイ3はいずれもパッケージ体4 bに対して精度良く位置決めされる。また、バンドルファイバプレート1は多数の細径ファイバ1 aで構成され、これらは等間隔で配列されているので、一方側に配置された光ファイバ6 aと他方側に配置されたLD3 aとを精度良く光結合させることができる。図2は光プラグをレセプタクルRに挿入した光並列伝送モジュールを示す斜視図、図3は光プラグに保持された光ファイバの光軸に沿って切断した図2に示す光並列伝送モジュールの縦断面図である。

【0017】光ファイバ6 aはバンドルファイバプレート1の一方側に配置され、バンドルファイバプレート1の他方側にはサブマウント5の一端に実装されたLDアレイ3が配置されている。サブマウント5の他端には、配線パターン5 aに接続されパッケージ体4 bの外部に一部が露出したリードピン7が配置されている。また、パッケージ体4 bはカバー4 aにより気密封止され、リードピン7とパッケージ体4 bの間には絶縁性低融点ガラスで形成されたパッキング材8が充填されているので、パッケージ体4 bの内部は気密が保持される。

【0018】リードピン7から入力された電気信号は、配線パターン5 aを介して、LDアレイ3に送信され、LDアレイ3から電気信号に対応する光信号が発せられる。この光信号はバンドルファイバプレート1の一端から入射し、細径ファイバ1 a内を伝送され、バンドルフ

アイバプレート1の他端から出射される。出射された光は、バンドルファイバプレート1の他端に配列された光ファイバ6 aに入射する。

【0019】なお、この実施例ではバンドルファイバとして、多数の細径ファイバを集束したバンドルファイバプレートを用いたが、コアガラス、クラッドガラス及び吸収体(E. M. A.)ガラスの3種類から構成された浜松ホトニクス製ファイバオプティクプレートを使用してもよい(図4(b)参照)。

【0020】ファイバオプティクプレートは、高屈折率のコアガラスを低屈折率のクラッドガラスで被覆した細いファイバの集合体を融着したもので、コアガラスから漏れた光とクラッドガラスに入射した光を吸収し、クロストークを小さくする。ファイバオプティクプレートに入射した光は、コアガラスとクラッドガラスの屈折率の差により境界面で全反射されて伝達される(同図(a)参照)。

【0021】このように、バンドルファイバプレート1がパッケージ体4 bに取り付けられ、その一端にLDアレイ3が近接して配置され、他端にアレイ状に光ファイバ6 aを整列した光プラグ2が配置され、光プラグ2の取付け位置はそれと嵌合するレセプタクルRにより規制されるので、LDアレイ3からの出射光は、その発光パターンが維持された状態で他方に達する。

【0022】次に、上述した光並列伝送モジュールの作製方法を説明する。まず、リードピン7が既に立設されたパッケージ体4 bを準備する。次に、バンドルファイバプレート1をパッケージ体4 bに取り付ける。この場合、バンドルファイバプレート1の端面に無反射コーティングを施してもよい。バンドルファイバプレート1は、気密性を保持するために、低融点ガラスあるいはロ一材で固定する。ロ一材で固定する場合、バンドルファイバプレート1の端面の一部あるいは側面に予めAuなどの金属薄膜を付着させておく。その後、所定の配線パターン5 aが形成されたサブマウント5をパッケージ体4 bに取り付ける。次に、このサブマウント5上にLDアレイ3をダイボンドする。リードピン7と配線パターン5 a、配線パターン5 aとLDアレイ3をそれぞれワイヤで接続する。

【0023】次に、N₂の雰囲気中でカバー4 cをパッケージ体4 bに固定する。この場合、内部の気密を保持する為に、溶接やロ一付けを用いる。以上のプロセスにより、LDアレイ3の気密封止が完成する。その後、レセプタクルRとパッケージ体4 bとの間で光軸調整を行い、レーザ溶接あるいは接着剤でレセプタクルRをパッケージ体4 bに固定する。

【0024】上述したように、バンドルファイバプレートを介して光結合を行う構成となっているため、気密封止を容易に行うことができる。

【0025】また、光素子アレイを取り扱い易い筐体内に

収容してから光軸調整を行えるので、調整、組立作業上の取扱いミスによる光素子アレイの破損を防止することができる。

【0026】次に、本発明の第2実施例に係る光並列伝送モジュールを説明する。図5は第2実施例に係る光並列伝送モジュールを示す縦断面図である。

【0027】第1実施例との差異は、バンドルファイバプレート1の取付位置をパッケージ体4bではなくカバー4cにしている点である。その為、カバー4cには開口が形成され、レセプタクルRは開口の周辺部に取り付けられている。また、パッケージ体4b内にはサブマウント5が配置され、この上面にはPDアレイ9が実装されている。

【0028】レセプタクルRに取り付けられる光プラグ2からの出射光は、バンドルファイバプレート1の一方から入射し、その他方から出射される。この出射光はバンドルファイバプレート1の他方側に配置されたPDアレイ9に入射し、電気信号に変換される。このPDアレイ9にはワイヤを介してサブマウント5上に形成された配線パターンが接続され、この配線パターンにはリードピン7が接続されているので、変換された電気信号はリードピン7を介して外部に取り出される。

【0029】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。バンドルファイバ、光素子アレイ、光プラグの形状、配置、取付構造は実施例に限定されるものではない。例えば、本実施例ではレセプタクルが筐体と別体になっているが、筐体と一体構造にしてもよい。

【0030】また、光素子アレイの他、筐体内に発光素子アレイの駆動回路や受光素子の電気信号を増幅するア

ンプ回路などを配置してもよい。

【0031】さらに、光素子アレイは面発光型のLEDアレイまたは発光素子及び受光素子と電子回路とを集積したO E I Cアレイでもよく、バンドルファイバは多成分系ガラスのバンドルファイバでもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は光素子アレイおよび光ファイバアレイとの間を容易に光軸調節し、固定することができ、湿度やイオン性元素により劣化し易い光素子アレイを有効に気密封止することができる。その為、光並列伝送モジュールの信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る光並列伝送モジュールを示す分解斜視図である。

【図2】光プラグをレセプタクルに挿入した第1実施例に係る光並列伝送モジュールを示す斜視図である。

【図3】光プラグに保持された光ファイバの光軸に沿って切断した図2に示す光並列伝送モジュールの縦断面図である。

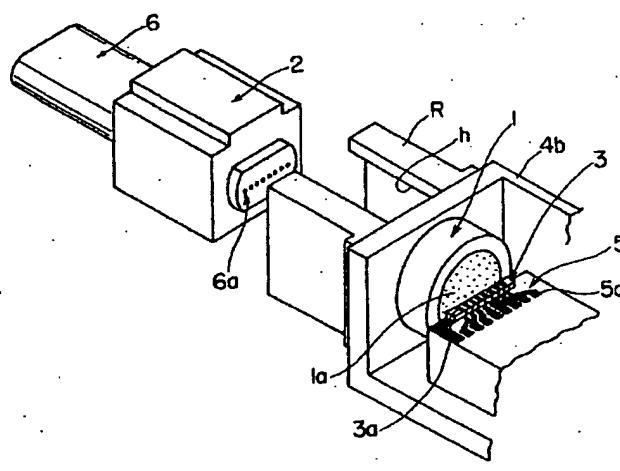
【図4】本発明に使用できるバンドルファイバの一例を示す図である。

【図5】本発明の第2実施例に係る光並列伝送モジュールを示す縦断面図である。

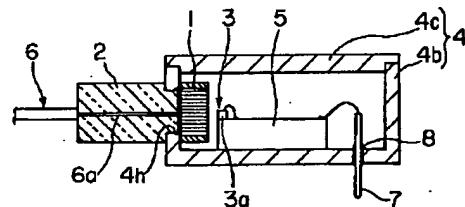
【符号の説明】

1…バンドルファイバプレート、2…光プラグ、3…PDアレイ、4…パッケージ体、5…サブマウント、6…テープ状線、7…リードピン、8…パッキング材、9…PDアレイ、R…レセプタクル。

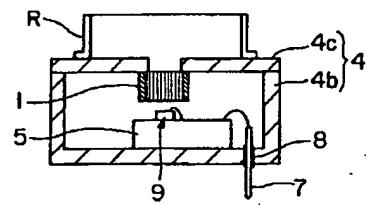
【図1】



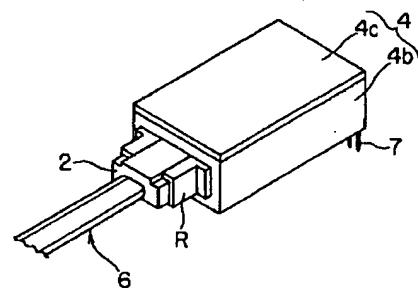
【図3】



【図5】

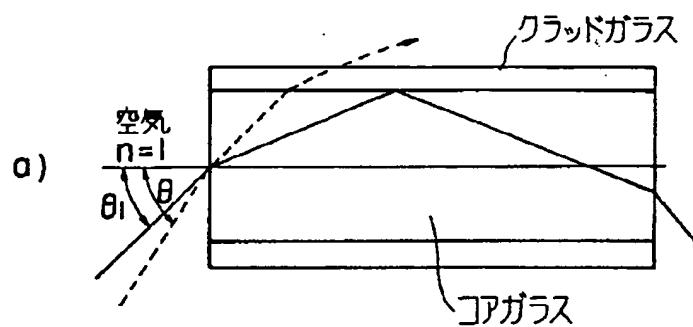


【図2】



【図4】

原理図



構造

